

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-093692

(43)Date of publication of application : 04.04.1990

(51)Int.Cl.

G10G 7/02

(21)Application number : 63-246568

(71)Applicant : SEIKO INSTR INC

(22)Date of filing : 30.09.1988

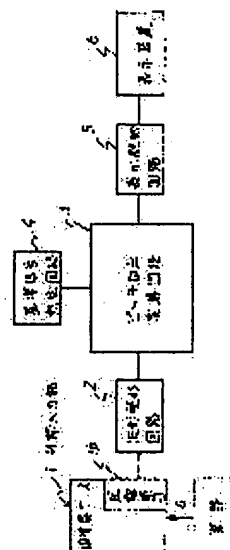
(72)Inventor : TANIGUCHI KAZUYOSHI
IWASE HIROSHI

(54) TUNING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To pick up vibrations from a musical instrument in simple form and to make an octave decision and a pitch name decision without any error by incorporating a piezoelectric element in the case of the tuning device and setting the resonance frequency of the case to a frequency other than the lowest basic sound of the musical instrument.

CONSTITUTION: The sound generated by the musical instrument is transmitted as vibrations (a) to an external input part 1 which has the piezoelectric element 1b in the tuning device case 1a having the specific resonance frequency, but its high frequency component is removed by the resonance characteristics of the tuning device case and only vibrations which are close to the basic wave component are applied to the piezoelectric element 6, which outputs an electric signal. A waveform shaping circuit 2 converts an electronic signal into a signal which can be processed by a pitch extraction arithmetic circuit 3. The pitch extraction arithmetic circuit detects the deviation from the reference sound, the pitch name, and the octave according to a reference signal outputted by a reference signal generating circuit 4 and the data on them are displayed by a driving circuit 5. Consequently, the octave detection is accurately performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平2-93692

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)4月4日

G 10 G 7/02

A

6789-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 調律器

⑯ 特 願 昭63-246568

⑰ 出 願 昭63(1988)9月30日

⑱ 発 明 者 谷 口 和 義 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑲ 発 明 者 岩 瀬 浩 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑳ 出 願 人 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸6丁目31番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 林 敬之助

明 細 書

1. 発明の名称

調律器

2. 特許請求の範囲

調律器本体のケースと、このケースに収められ楽器が発する音を振動としてとらえ、この振動を電気信号に変換する圧電素子と、この圧電素子から出力される電気信号をピッチ抽出演算回路が処理できるように変換する波形整形回路と、この波形整形回路の出力を基準信号発生回路より出力される基準信号に基づいてオクターブやピッチ等を演算するピッチ抽出演算回路と、その演算結果を表示するための表示駆動回路および表示装置とから成ることを特徴とする調律器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は楽器の調律器の調律手段に関する。
(発明の概要)

この発明は楽器の調律をするときに用いられる調律器において、楽器が発する音を調律器のケースに設けた圧電素子により電気信号として検出し、楽器の音色によって発生する2倍波や3倍波などの倍音成分の影響を調律器のケースの振動の共振周波数を利用することにより、最小限に抑え調律器本体を楽器本体に接するという簡単な形態で基準音とのずれはもちろん、音名とオクターブの判別を誤りなくできるようにし、従来音名とオクターブの判別をするために必要とされていたフィルタ回路を省いたものである。

(従来の技術)

第2図は、本出願人が先に提案した特開昭62-164092号公報に示した調律器のブロック図であり、楽器が発する音を調律器に内蔵した外部入力回路1(例えば楽器の音を直接検出する場合はマイクロホンで、または、電気信号により検出する場合には入力端子)を介して、各オクターブ毎の通過領域を持ったフィルタ2を通過し、波形整形回路2により、ピッチ抽出演算回路3が過

理できる信号に変換していた。このピッチ抽出演算回路3では、基準信号発生回路4から出力される基準信号に基づいて、音名やオクターブが検出され、表示駆動回路5を介してメータ、LEDあるいは液晶パネル等で構成された表示装置6により表示していた。

また、第8図に示した電磁ピックアップが内蔵された調律器も知られていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来の調律器では楽器の音をマイクロホンに入力する場合、周囲の雑音を拾ってしまい大変調律しづらいものであった。また入力端子から楽器の電気信号を入力する場合もコードを使用しなければならないのでコードが邪魔であったり、コードに雑音がのってしまって調律しにくいといった問題点があった。

また、第8図に示した電磁ピックアップ内蔵の調律器においては、入力信号が音や電気信号でなく電磁気であるため上記問題点は揃っているものの、調律できる楽器が金属の弦を使用した楽器に

限られる。そのうえ使用する時には境界の関係から弦27の真上に電磁ピックアップ26を位置させなければならず、結果的に調律器25を片手に持って調律しなければならず大変煩わしかった。

さらに、楽器の音色によって音高となる基本波成分よりも、2倍波、3倍波といった倍音成分の方が大きくなることもある。2倍波が大きい場合1オクターブ上の音と誤ったり、3倍波が大きいと5度上の音名と間違えやすいことはよく知られている。そこで第2図に示したようにオルターブの判別をどのような楽器においても正確に行うためには基本波成分が倍音成分よりも大きくするようなフィルタ20を外部入力回路1と波形整形回路2の間に入れることが必要であった。しかも、そのフィルタは各オクターブ毎に数次に及ぶものか、遮断周波数を切換えられる数次のものを必要としていたため回路規模の増大を招きオクターブ検出の正確にできる小さくて安価な調律器が得られなかった。

(課題を解決するための手段)

前記問題点を解決するためにこの発明は、楽器が発した音を調律器本体のケースに設けた振動を電気信号に変換する圧電素子により検出すると共に、内部部品を収納するケースの共振周波数を調律する楽器の最低音の周波数以下となるようにし、高周波による誤検出を防止した。

(作用)

上記のように構成された調律器では、楽器本体に調律器を据えることにより、楽器の振動を圧電素子により電気信号として検出することができる。検出した振動が基本波に対応する振動よりも高周波成分に対応する振動の方が大きい場合であっても、調律器のケースの共振共振がフィルタの役割をし、基本波成分が強調され、高周波成分が弱められ正確な検出ができる。

(実施例)

以下にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図はこの発明の調律器のブロック図であり、調律器を楽器の上に設置または吸着等の手段により取付けることで、楽器が発した音は振動

により特定の共振周波数を有する調律器ケース10に圧電素子11を具備した外部入力部1に伝わるが、調律器ケースの共振特性により、基本波成分よりも高い周波数成分が除去され、オクターブ検出に必要なフィルタと同じ作用をし、基本波成分に近い振動のみが圧電素子11に加えられ、その振動に対応する電気信号が圧電素子より出力される。波形整形回路2では、前記圧電素子が出力した電子信号をピッチ抽出演算回路3が処理できる信号に変換する。ピッチ抽出演算回路はカスタムICまたはマイクロコンピュータで構成され、基準信号発生回路4から出力される基準信号に基づいて基準音とのずれ、音名およびオクターブ検出を行い、そのデータを表示駆動回路5へ出力し、メータ、LEDあるいは液晶パネルで構成される表示駆動回路5で表示される。

第3図は、この発明の調律器のケースの共振周波数特性13と楽器の周波数特性12を現す図である。それぞれの楽器には特有の周波数特性があり、それぞれの楽器の音色を型づくる大きな要因である

ことは知られている。たとえば図に示される楽器は後述する大正琴の周波数特性を示したものであり、基本波成分12の周波数の音に対しては、3倍波である3f2の成分がその音の中では強くなり、f1の基本波成分の周波数の音に対しては、2倍波である2f1の成分がその音の中では強くなるといった特性を示したものである。このような周波数特性を持った楽器の振動を周波数特性13を有する調律器で受けた場合、調律器ケースが有する周波数特性13がローパスフィルタと同様の作用をし、A部領域では、バスまたは増幅、B部領域では減衰、およびC部領域ではカットされる。調律器がオクターブ判別を行うには、調律器のケースの周波数特性13が山の部分が検出を行う楽器の最低音以外となることが必要であり、このケースの共振周波数は主にケースの大きさ、肉厚、形状、材質で決まってくるので、ここで特定の数値を記載することは省略するが、たとえば大きさを大きくすることにより共振周波数は下がるといったことが実験および理論的にも説明されており、

ば基本波14(f2)の音がCである場合、5度上のGの音と間違えて調律する可能性があることを示している。これを例に示すように本調律器を用いることで、基本波(f2)14は増幅され、2倍波(2f2)14は減衰、3倍波(3f2)14はほとんどカットされるので、音名判別も誤りなくできるものである。

尚、A→a、B→bの各周波数のレベルは同一ではなく、相対的に見た値を示したものである。

第5図は本発明の調律器の組立て図である。液品またはノート等の表示装置を具備したプラスチックのフロンケース17とリアケース19の間に図示しない保持部材により電子部品の実装された基板18が組み込まれる。リアケース19には、緩衝効果のあるゴム足や吸振等の取設部材22が設けられ、楽器と接している。この取設部材22は調律器のケースを楽器にじかに接した場合に起きるビビリを防ぐと共に、調律器および楽器の振動モードが変わることを防ぐ役割をしている。前記リアケース19の内側には金属の振動板21に貼られた圧電素子20が接合されている。

ギターやピアノなど検出物の周波数特性に合わせて特定の楽器専用の調律器とすることができ、

第4図は楽器の振動スペクトルと、この楽器の振動を調律器のケースを介して圧電素子が出力した電気信号の出力スペクトルである。Wは第3図に示した周波数特性12を持つ楽器のf1の音の振動スペクトルである。基本波(f1)14が2倍波(2f1)15より小さいため、このままのスペクトル成分で調律するとオクターブ上の2倍波15の音と間違える可能性があることを示している。Wはこの楽器の振動を第3図の周波数特性13を持つ本調律器で受け、これに組み込まれた圧電素子の出力のスペクトルである。調律器のケースにより周波数特性13のフィルタを通したのと同じ状態となり、基本波14は、バスまたは増幅され、2倍波15は減衰またはカットされることになり、オクターブ判別が誤りなくできる。Wはf2の音の振動スペクトルである。基本波(f2)14が3倍波(3f2)16より小さいため、このままのスペクトル成分では、たとえ

第6図はこの発明の調律器の圧電素子の組込み方法を示した断面図であり、図示しない導通線が波形整形回路およびグランドへ接続されている。Wにおいて17はフロンケース、18は電気部品を実装した基板である。プラスチックのリアケース19には、圧電素子20の貼られた金属の振動板21が接合や接着テープ等により接合されている。Wはリアケース19に圧電素子が挿入される突起19aを設け、圧電素子20の貼られた金属の振動板21の周囲を固定している。Wはリアケース19に突起19bを設け、圧電素子20の貼られた金属の振動板21の一端を固定している。Wはリアケース19に突起19cを設け、直方体の圧電素子20aを突起19cに埋め込んだ状態で固定している。

また、圧電素子に貼られた金属の振動板21を炭えることで圧電素子自体の共振特性を変更でき、調律する楽器や、ケースの状態により、圧電素子の形状や特性を選択すればよく、ケースとの固定方法が限定されるものではない。

第7図は本発明の調律器を大正琴に使用したと

きの斜視図である。大正琴は同一の音名をオクターブ違いに調律する楽器であるため、初心者にとってはオクターブを判別する機能は大変有用なものである。本調律器24を大正琴の天板23に置いた場合、弦を弾いた振動が天板23に伝わり天板23の振動を調律器24で受け、大正琴をオクターブの判別も含めて調律することができる。

調律器の共振特性は、調律器ケースにケースと同じ材質の部材または、金属板等を貼り付けたりして固着し、合成の共振特性として調律する楽器に合わせることもできる。

(発明の効果)

この発明は、以上説明したように調律器のケースに圧電素子を組込み、調律器のケースの共振周波数を楽器の最も低い基準音以外の周波数にすることにより、調律器を楽器に接するという簡単な形態で楽器からの振動を拾い、従来マイクロホンでの入力のように周囲の雑音を気にしなくて済むし、入力端子を使用したときのようにコードが邪魔にならず、コードに雑音が入ることもない。

またオクターブ判別に必要であったフィルタを用いないで良いので、回路規模を大きくしないで、コストを上げることなく、オクターブ判別および音名判別を誤りなくできるという効果をもたらす。

また、従来の電磁式ピックアップ内蔵の調律器のように使用時に片手で調律器を持って、楽器の弦に近づけなければならないような煩わしさもなく操作性の向上が望める。

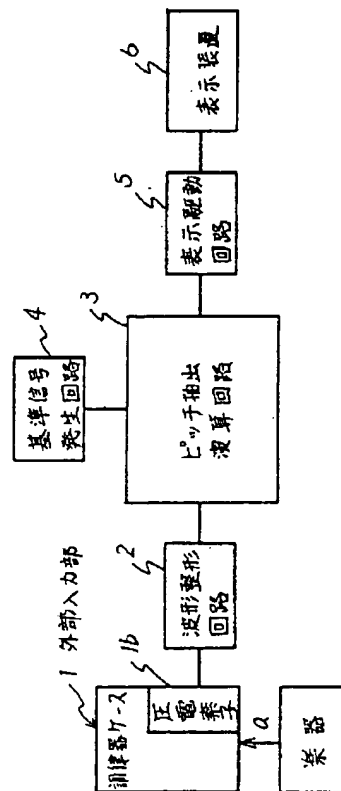
4. 図面の簡単な説明

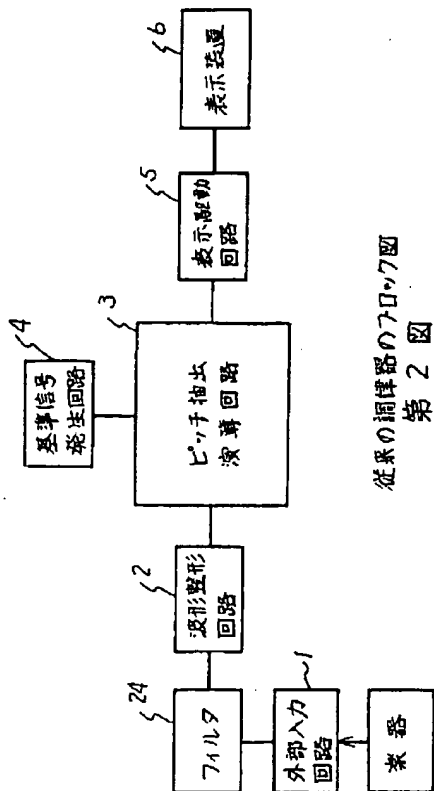
第1図は本発明の調律器のブロック図、第2図は従来の調律器のブロック図、第3図は本発明の調律器と楽器の周波数特性図、第4図は楽器の振動スペクトルの調律器の圧電素子の出力スペクトルを示す図、第5図は本発明の調律器の組立て概略図、第6図は圧電素子の組込み断面図、第7図は調律器を大正琴に使用したときの斜視図、第8図は電磁ピックアップを用いた調律器を使用したときの図である。

- 1・・・外部入力部
- 2・・・波形整形回路
- 3・・・ピッチ抽出演算回路
- 4・・・基準信号発生回路
- 5・・・表示駆動回路
- 6・・・表示装置
- 12・・・楽器の周波数特性
- 13・・・調律器の周波数特性
- 17・・・フロントケース
- 19・・・リアケース
- 20・・・圧電素子

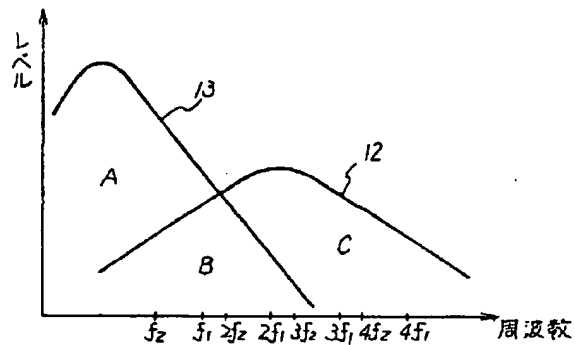
以上

出願人 セイコー電子工業株式会社
代理人 弁理士 林 敏之助

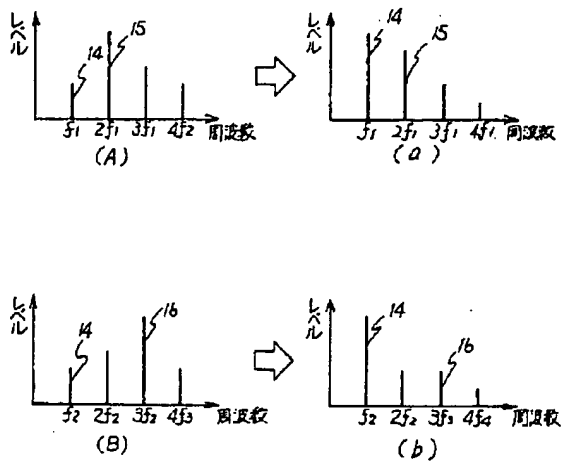




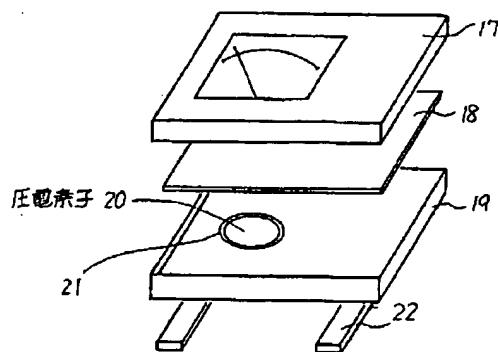
従来周波数分割回路のブロック図
第2図



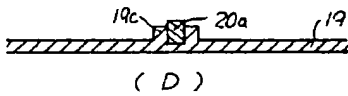
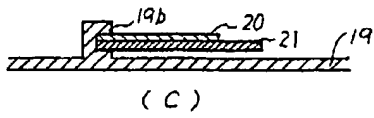
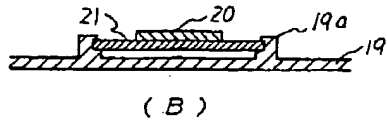
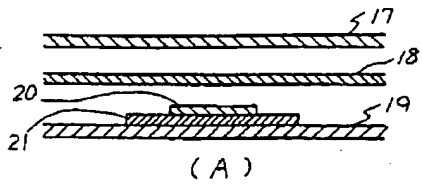
周波数特性の周波数分割回路と共振器
第3図



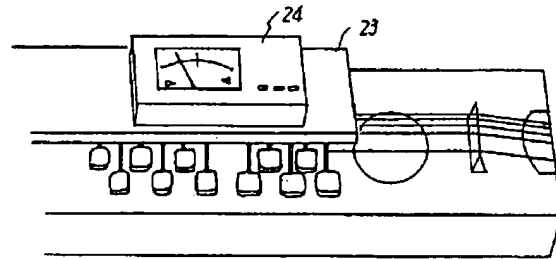
共振器の振動スペクトルと周波数分割回路の
共振器の出力スペクトルを示す図
第4図



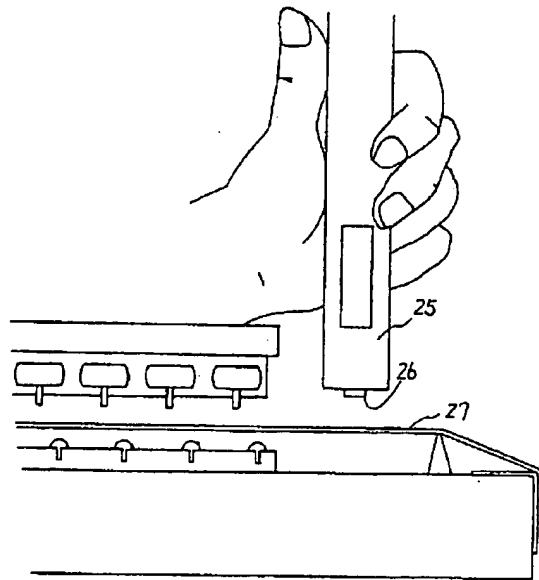
本周波数分割回路の組立て概略図
第5図



圧電素子の組み込み断面図
第 6 図



調律器と大正琴に使用したときの斜視図
第 7 図



電磁ピックアップを用いた調律器を使用したときの図
第 8 図

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 63 年特許願第 246568 号(特開平
2- 93692 号, 平成 2 年 4 月 4 日
発行 公開特許公報 2- 937 号掲載)につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 6 (2)

Int. Cl. ¹	識別 記号	庁内整理番号
G10G 7/02		A-7346-5H

平成 4. 3. 16 発行

手続補正書(自発)

平成 3 年 11 月 15 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和63年 特 許 願 第246568号

2. 発明の名称

調律器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都江東区亀戸6丁目31番1号

サンエー電子工業株式会社

代表取締役 原 隆之助

4. 代理人

〒270 千葉県松戸市千駄堀1493

(9628) 弁理士 林 敏 之 助

連絡先 0473-91-2135 担当 長谷川

5. 補正の対象

明細書(発明の詳細な説明)

6. 補正の内容

(1) 明細書第4頁第10行目に「オルターブ」とあるを
「オクターブ」と補正します。

